

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-126775  
 (43)Date of publication of application : 09.05.2000

(51)Int.Cl. C02F 1/46  
 C02F 1/50

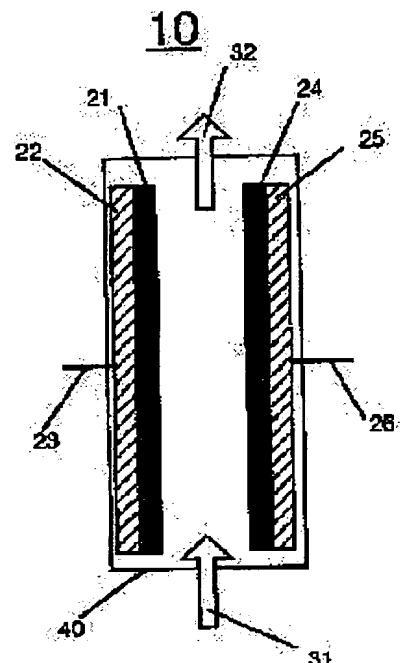
(21)Application number : 10-322842 (71)Applicant : TOTO LTD  
 (22)Date of filing : 27.10.1998 (72)Inventor : KANEKUNI NOBUHIKO  
 OKUNO YUICHI

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR ELECTROLYTIC STERILIZATION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve problems of the stop of ions produced by electrolysis and to produce sterilizing metal ions stably and efficiently by supplying a larger amount of electric current intermittently between electrodes as compared with a case in which the current is supplied continuously for electrolysis when ions are produced in a raw solution in an electrolytic cell.

**SOLUTION:** The inflow of raw water 31 is detected, and a direct current is supplied to a positive pole side terminal 23 and a negative pole side terminal 26. On the positive pole side, the current is passed to a positive pole side electrode 21 via a positive pole side conductive electrode 22, an anode reaction of the electrode 21 is generated, and ions produced by electrolysis elute from the electrode 21. In the opposite negative pole, it is passed from the terminal 26 to a negative pole side electrode 24 via a negative pole side conductive electrode 25, and a scale deposition reaction such as a hydrogen gas generation reaction of hydrogen ions in the raw water 31 progresses. Electrolyzed water 32 from a housing 40 contains electrolysis-produced ions generated on the positive pole side to make electrolytic water. The application and stop of electrolysis are repeated, and the electrolysis is stopped by a stop command by an amperage switch and others.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-126775

(P2000-126775A)

(43)公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
C 02 F 1/46		C 02 F 1/46	Z 4 D 0 6 1
1/50	5 1 0	1/50	5 1 0 A
	5 2 0		5 2 0 B
	5 3 1		5 3 1 M
			5 3 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 7 FD (全 5 頁) 最終頁に続く

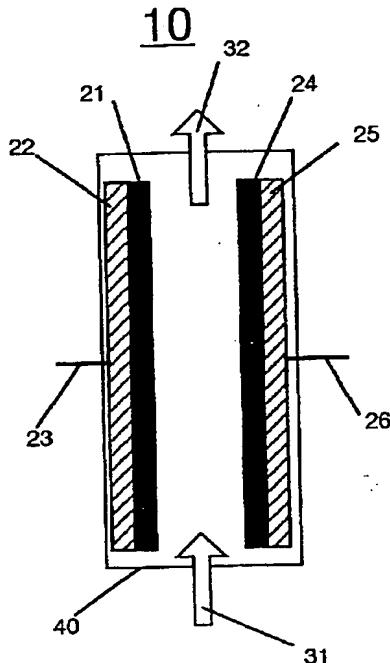
(21)出願番号	特願平10-322842	(71)出願人	000010087 東陶機器株式会社 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
(22)出願日	平成10年10月27日(1998.10.27)	(72)発明者	兼国 伸彦 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
		(72)発明者	奥野 祐一 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
		F ターム(参考)	4D061 DA03 DA05 DB01 DB09 DB10 EA03 EB02 EB05 EB19 EB20 EB28 EB30 EB31 EB39 GC12 GC16

(54)【発明の名称】 電解殺菌方法及びその装置

(57)【要約】

【課題】 水中にイオンを電解生成する電極を最後まで効率よく使用するための電解殺菌装置を提供する。

【解決手段】 電解装置10に電極21と導電性電極22とを組み合わせて設置し、対極にも同様の構造で設置する。電極21には連続通電時よりも高い電流を操り返しONとOFFを繰り返し、スケール付着による電極性能劣化を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解により被処理液中にイオンを生成し殺菌を行う電解殺菌方法において、前記イオンを生成する電極を少なくとも一つ含み、かつ一対以上の電極を電解槽に設けて、前記電解槽内の被処理液中に前記イオンを電解により生成する際に、連続した通電により電解を行う場合よりも多い電流を前記電極間に印加と停止とを繰り返して印加する工程により行うことを特徴とする電解殺菌方法。

【請求項2】 前記の印加と停止とを繰り返して印加する工程において、印加が停止の間は前記電極間を短絡することを特徴とする請求項1に記載の電解殺菌方法。

【請求項3】 前記電極が、塩素生成電極からなることを特徴とする請求項3に記載の電解殺菌方法。

【請求項4】 前記電極が、殺菌性金属イオンを生成する電極からなることを特徴とする請求項3に記載の電解殺菌方法。

【請求項5】 前記殺菌性金属イオンが銀イオンであることを特徴とする請求項5に記載の電解殺菌方法。

【請求項6】 請求項1から5の電解殺菌方法を用いたことを特徴とする電解殺菌装置。

【請求項7】 前記電解殺菌装置により生成された殺菌性イオン含有水を、便器や散水用として利用することを特徴とする請求項6に記載の電解殺菌装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電解により殺菌する方法及びこの方法を用いた装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、水の殺菌方法は上水道での消毒に見られるように、塩素殺菌が最もよく使用されている。この塩素殺菌は低濃度で菌体に作用し、ほぼ瞬時に殺菌することができるため、大変有効な殺菌手段である。

【0003】 但し、塩素は水中において徐々に分解していくため、その殺菌効果が薄れていく傾向にある。そのため、その塩素生成は食塩水の電解により高濃度に生成され、水中に加えられ必要濃度に薄められ使用される。しかし、塩素は水中に有機物があると化学反応し、消費がさらに著しくなることに加え、有毒物のトリハロメタンを生成する。有機物が水道水よりも多く含む、例えば中水や修景用水などでは塩素を多量投与し、多量のトリハロメタンを生成する。

【0004】 このため、他の殺菌方法として殺菌性金属イオンを用いる方法がある。その代表例として抗菌材料に含まれる銀イオン、銅イオンなどが知られている。殺菌性金属イオンの特徴として塩素よりも安定であるため、殺菌効果が持続することやトリハロメタンなどの有害物質を生成しないなどがある。

【0005】 殺菌性金属イオンの溶出は、強制的に直流電源を流すことと、クーロンの法則に従って金属イオン

が+極から溶出する。殺菌性金属イオン濃度は、殺菌する水量と電流によって簡単に制御できる利点がある。また、運転方法として、-極にはCaイオンやKイオンといった陽イオンが付着しいわゆるスケールの付着が起こるために、定期的な逆電をするのが一般的である。

【0006】 一例として図2に電流を使用サイクル毎に切り替えて運転する逆電例を示す。1サイクルとは殺菌性金属イオンが必要な時から不要となるまでを1サイクルとする。その1サイクルの間は所定電流で殺菌性金属に印加し、殺菌性イオン含有水を生成する。その1サイクルが終了となった時点では電流の印加を停止する。次の1サイクルの開始時には前サイクルとは反対極が+極となるようにするものである。他の例として、サイクル数が所定回数後に逆電する場合もある。この逆電は塩素生成電極やその他の電解法においてよく用いられている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の技術では、-極に付着した前記スケールが使用と共に固く電極と固着し、十分に取れなくなり、徐々にその生成能力が低下する。また、1サイクルの電解終了後も、電極の間には数Vの電圧が残るため、水中のスケール成分の元イオンが、徐々に電極表面に析出する。このようにスケールが原因で殺菌性金属イオンの溶出を徐々に止める問題があった。一例として、図4に前記図2の運転パターンで印加した場合には、殺菌性金属イオンのAgイオン濃度は、徐々に濃度の低下が認められ最後には金属イオン濃度は検出されなくなった。

【0008】 本発明は、電解生成イオンが停止する課題を解決するためになされたものであり、殺菌性金属イオンを安定して効率よく生成するための方法と装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明では所定量を電解反応させ、所定濃度を安定して維持することができるよう備えた装置からなる。電解反応する電極は外部の電極端子と接続された不溶性導電性材料が電解反応する電極触媒金属の裏側に設けて接続する。対局側も同様に構成する。印加は電解反応が必要とした際に、連続通電時よりも高い電流で通電し、1サイクル終了するまでに何回か印加と停止とを繰り返す。好ましくはその停止となっている間は、両極を短絡させ更に安定化を増すことが出来る。なお、連続通電とは図2で示したように印加中は電解を停止することがないことをさし、本発明の印加と停止を繰り返すことと区別する。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 本発明に係わる電解殺菌方法及び装置では、電解反応する電解触媒電極は1サイクルの間に電流印加、電流停止とを行い、電解反応電流は連続で電解した場合よりも高い電流を用いて反応させる。電極

は、殺菌性イオンとして次亜塩素酸イオンの場合には塩素生成電極を、殺菌性金属イオンの場合にはA g、C u、F e、C o、Z n、S n、Z nなどの電極が有効である。

【0011】運転方法は電解の開始信号を受けて開始するが、前回のサイクルで+極であったプラス極では付着したスケール成分が溶出し電極表面が清浄となり、電解生成が進行する。次に電解を一次停止し、また電解という繰り返しを行う。電解停止中は流れにより一部スケールの除去が進行する。さらにスケール除去効果を上げるために、電流停止中は対極と短絡、または1サイクル終了後から次のサイクルまでの間、電極間を短絡させてもよい。液中のスケール成分元となるカルシウムイオンやカリウムイオンなどが電極中に残存している電圧で電極表面上に吸い寄せられスケールとなることを防止することが出来る。以上の繰り返しにより電極反応は常に安定して反応し、長期にわたって電解運転が可能となる。

【0012】また、特に殺菌性金属イオンを溶出する場合には、殺菌性金属イオンを溶出するに従って、電極が徐々に消耗していくが、消耗電極の裏側に不溶性導電性電極、例えばチタン板を短絡するように接続してあるので、最後まで電極の使用ができ、最後まで無駄なく電極の使用が可能となる。

### 【0013】

【実施例】以下に実施例を用いて、さらに本発明を詳説する。図1は本発明の一実施例である電解装置10の概略構成を示す図である。本実施例の電解装置10は、+極側電極21と-極側電極24の間を流れる水に電解反応させるものである。以下、この電解装置10の構成について説明する。

【0014】電解装置10は、電解前水31と電解後水32との接続口と、+極側端子23と-極側端子26を設けたハウジング40からなる。電解前水31は上水であっても中水や排水でも良い。また、+極側端子23と-極側端子26は電解途中や所定条件での電解が終わる度に切り替えて使用するため、仮の+極、-極とする。ハウジング40内には+極側電極21とそれと短絡するように設けた+極側導電性電極22をもうけ、同様に対極には-極側電極24と-極側導電性電極25からなる。+極側電極21と-極側電極24の間は短絡しないように隙間を設けてある。電極が大きい場合にはスペーサなどを挟み込んでもよい。

【0015】次に本装置の動作説明をする。動作は電解前水31が流入してくるのを流量スイッチなどにより検知し、直流電流を+極側端子23と-極側端子26に供給する。+極側では電流が+極側導電性電極22を経て+極側電極21に通じ、+極側電極21のアノード反応が生じ、+極側電極21より電解生成イオンが溶出する。例えば塩素生成電極であれば次亜塩素酸イオンが、殺菌性金属電極であればA gイオンやC uイオンなどで

ある。対極の-極では-極側端子26から-極側導電性電極25を経て-極側電極24に通じ、電解前水31中の水素イオンの水素ガス発生反応やC aイオンやKイオンといいたいわゆるスケール付着反応が進行する。ハウジング40から出てくる電解後水32は+極側で発生した電解生成イオンが含まれているため、電解水となる。電解運転条件は例えば電解印加時間が10秒、停止時間10秒程度である。

【0016】なお、あまり短い時間では電解生成イオンの発生効率が低下する。電解中はその繰り返しを行い、流量スイッチなどで停止命令を受けた時点で、電解は中止する。また、停止中は+局側と-局側とを短絡させて放電させてもよい。以上の1サイクルが終了後に、再度流量スイッチなどで開始の信号を検知した場合には、前回とは反対の極に+、-を印加する。その時の印加条件は前記の場合と同様である。

【0017】-極側にはスケール付着反応が進行するが、途中の電解停止によりスケールの成長が一時停止し、その間流れによって剥離する。また、印加電流は印加する時間が例えば電解時間10秒、停止時間10秒では、連続して印加した場合の約2倍の電流を流す。特に殺菌性金属イオンの場合には流す電流が数十mAと小さく、単に逆電圧のみでは剥離しないため、強電流を流す方がよい。

【0018】図5に本発明の操作を加えた場合の殺菌性金属イオン(A gイオン)濃度の経日変化を示す。電解時間10秒、停止時間10秒で、1サイクル60秒の場合である。一方、図4は従来の操作を行ったときの殺菌性金属イオン殺菌性金属イオン(A gイオン)濃度の経日変化を示す。明らかに、図4の従来の逆電圧ではA gイオン濃度は徐々に低下し約50日後にはA gイオン濃度は検出されなくなったが、図5の本発明では最初からのA gイオン濃度を維持している。

【0019】なお、殺菌性金属電極の場合には、+極側電極21は使用と共に消耗し、薄層化していく。その薄層化が電極面全体で均一に消耗していかないが、導電性電極により+極側電極21が分断されても殺菌イオンは溶出し続ける。ここでは+極側として記述したが、前記したように電解条件は極性を切り替えて使用したりすることもあるため、仮の呼び名とする。また、電極は同一素材を+極側と-極側の両方に使用するように記述しているが、片極のみを電解生成電極にし、もう一つの電極は反応に関与しない電極としてもよい。更に、電極は素材混成のものを用いても良い。

### 【0020】

【発明の効果】以上、述べてきた通り、本発明により電解生成イオンが停止する課題を解決でき、かつ殺菌性金属イオンを安定して生成し、また殺菌性電極を最後まで効率よく使用することが可能となる。

【図1】本発明に係わる電解殺菌装置の一実施例の概略的構成を示す図

【図2】従来の電流印加条件の時間変化を示す一例の図

【図3】本発明における電流印加条件の時間変化を示す一例の図

【図4】従来の電流印加した場合のAgイオン濃度の変化を示す図

【図5】本発明における電流印加した場合のAgイオン濃度の変化を示す図

\*【符号の説明】

10…電解装置

21…+極側電極、22…+極側導電性電極、23…+極側電極端子

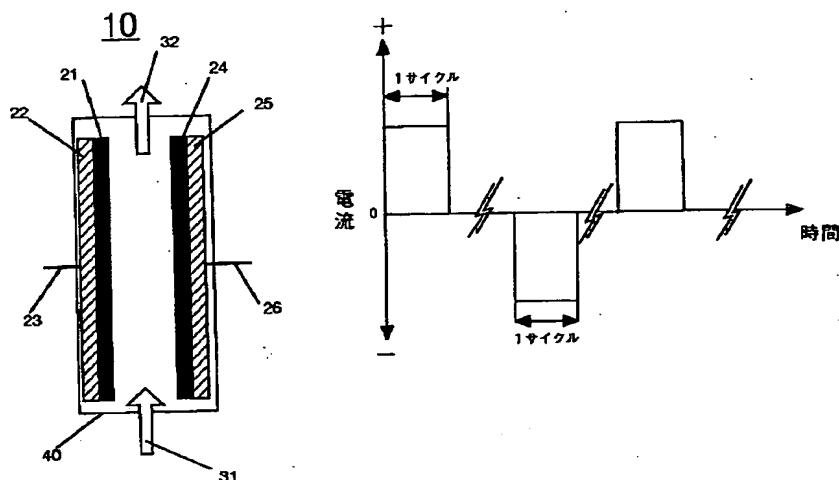
24…-極側電極、25…-極側導電性電極、26…-極側端子

31…電解前水、32…電解後水

40…ハウジング

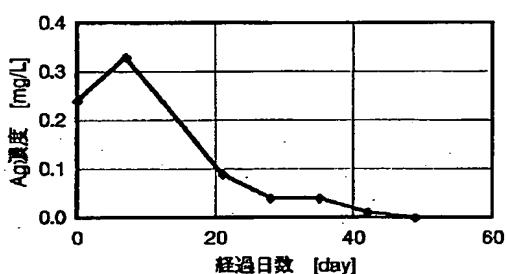
\*

【図1】



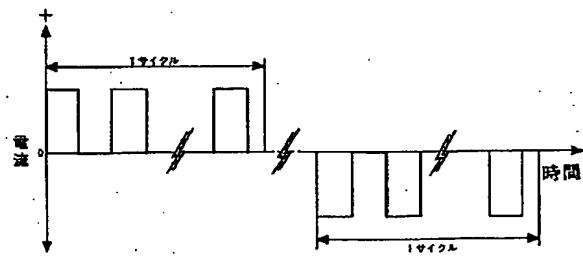
【図2】

【図4】

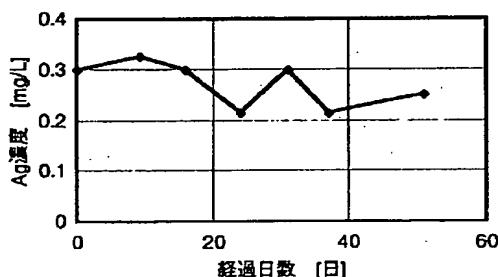


従来の印加方法におけるAg濃度の経日変化

【図3】



【図5】



本発明におけるAg濃度の経日変化

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 02 F 1/50

識別記号  
5 4 0  
5 6 0

F I  
C 02 F 1/50

5 4 0 B  
5 6 0 F

マークコード(参考)